المرايا الكروية

هي المرايا التي يكون سطحها العاكس جزء من السطح الداخلي أو الخارجي لكرة.

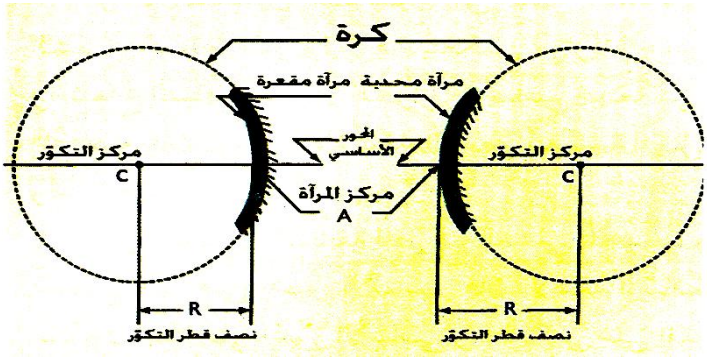
أنواع المرايا الكروية :

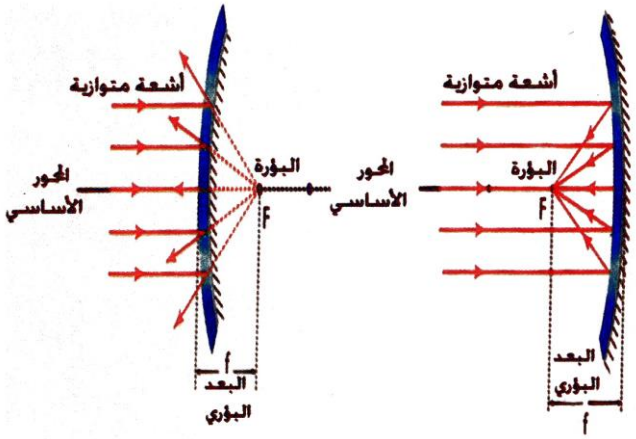
المرايا المقعرة (اللامة أو المجمعة) :

هي التي يكون سطحها الداخلي عاكساً

المرايا المحدبة (المفرقة أو المشتتة) :

هي التي يكون سطحها الخارجي عاكساً.

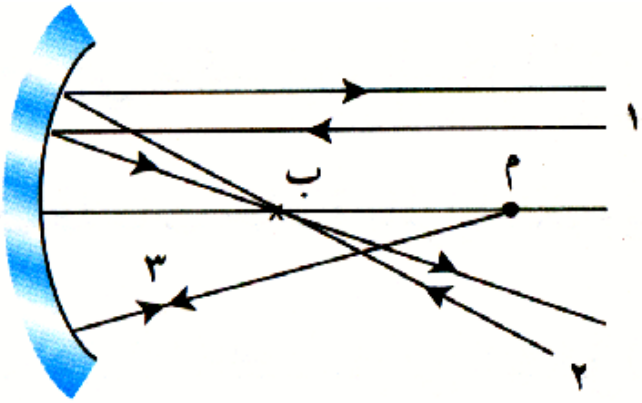
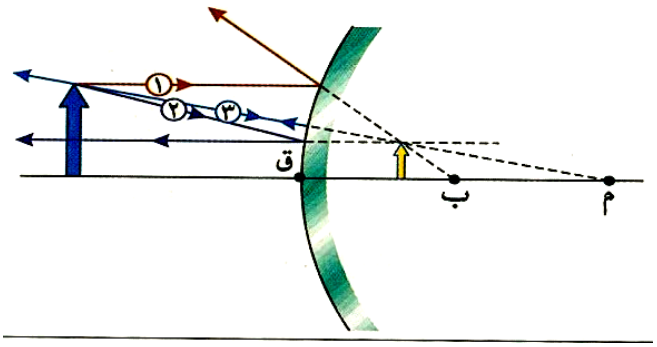




مصطلحات خاصة بالمرايا الكروية :

المصطلح	التعـــريـــف
مركز المرآه (A)	هو نقطة تقع في منتصف سطح المرآه.
مركز التكور (C)	هو مركز الكرة التي أخذت منها المرآة.
محور المرآه	هو خط يصل بين مركز المرآه ومركز تكورها ممتدا من الجهتين.
البؤرة (F)	هي نقطة تتجمع فيها الأشعة الموازية لمحور المرآه بعد انعكاسها او امتدادها وتقع في منتصف المسافة بين مركز المرآة ومركز تكورها.
نصف قطر التكور (R)	هو المسافة بين قطب المرآه ومركز تكورها.
البعد البؤري (f)	هو البعد بين مركز المرآه والبؤرة. $f = \frac{R}{2}$
بعد الجسم (d_0)	هو المسافة بين مركز المرآه والجسم الموضوع امامها.
بعد الصورة (d_i)	هو المسافة بين مركز المرآه وصورة الجسم الموضوع امامها.

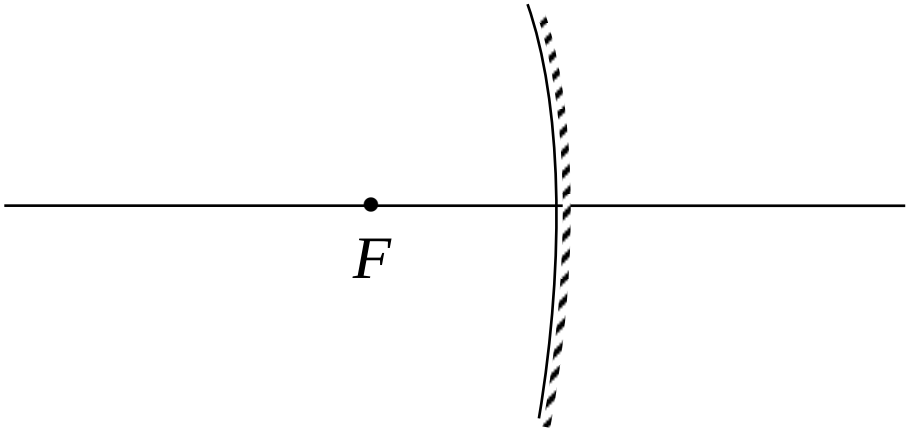
مسارات بعض الاشعة في المرايا:

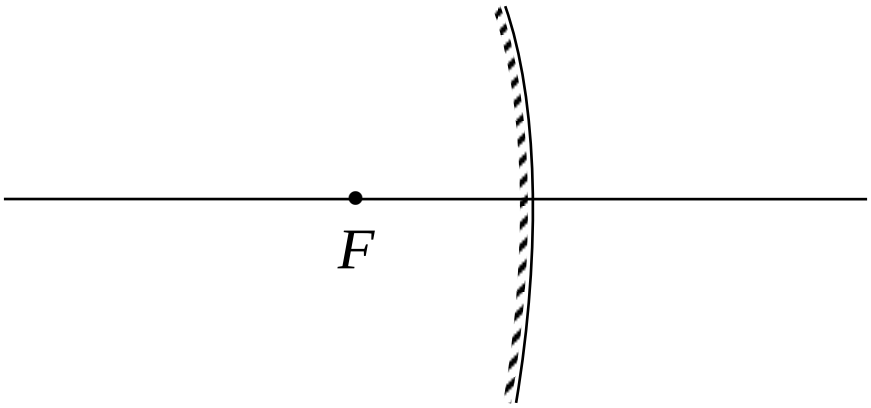
المرايا المقعرة	المرايا المحدبة
	

- الشعاع الساقط موازيا لمحور المرآه ينعكس بحيث يمر (هو او امتداده) بالبؤرة .
- الشعاع الساقط ماراً (هو أو امتداده) بالبؤرة ينعكس موازياً للمحور الأصلي.
- الشعاع الساقط بحيث يمر (هو او امتداده) بمركز التكور ينعكس علي نفسه.

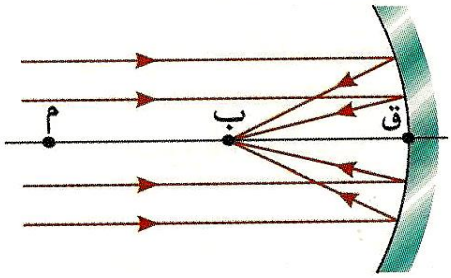
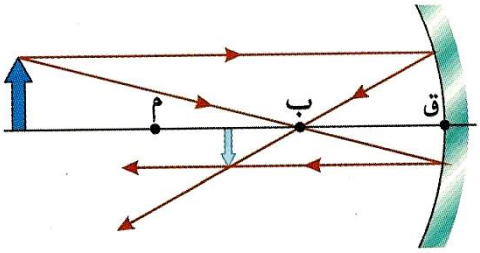
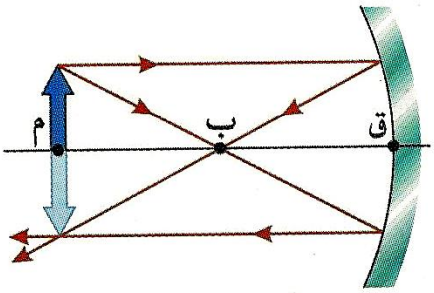
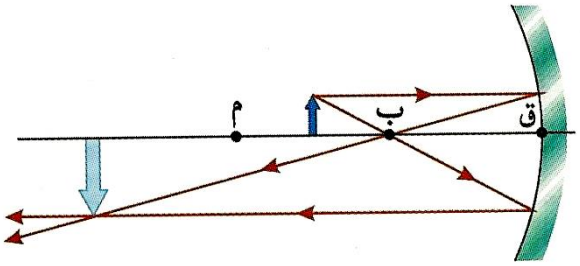
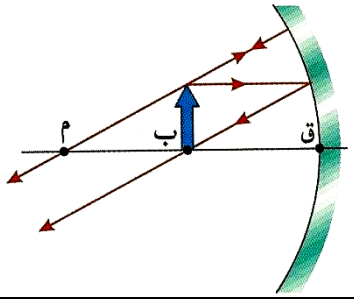
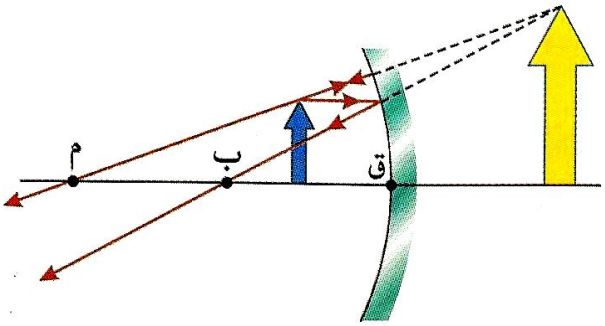
إعداد / مدحت عبد الستار
مدرسة ظفار الثانوية

ارسم بنفسك الثلاث مسارات للأشعة في الأشكال التالية

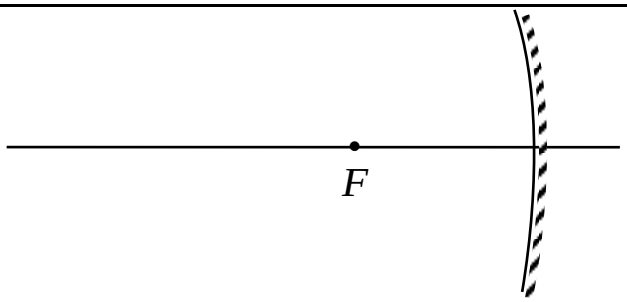
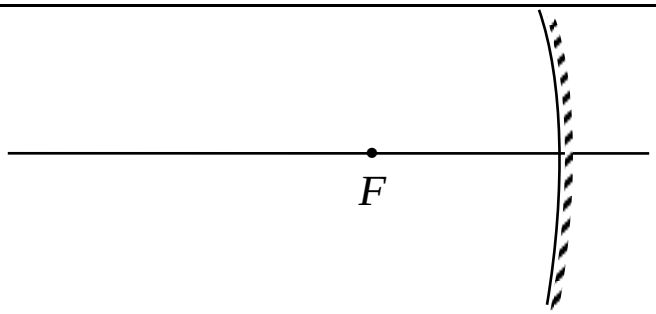
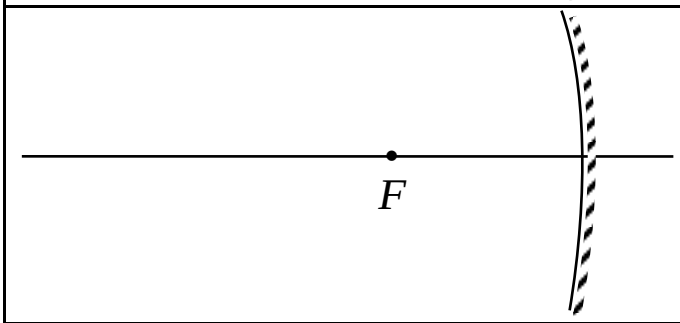
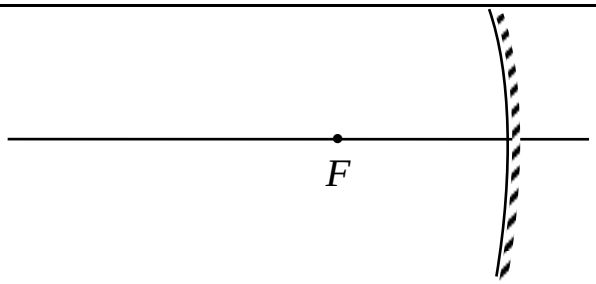
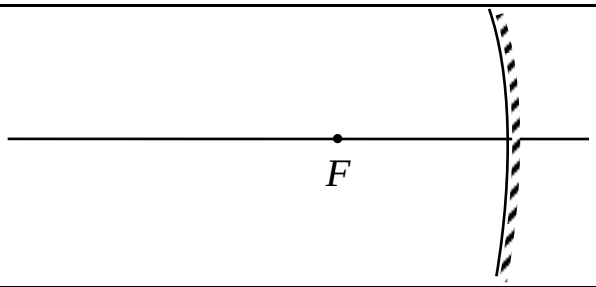
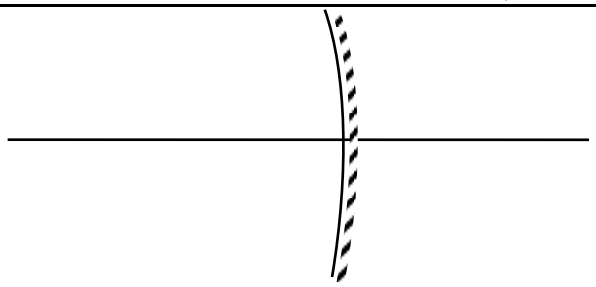




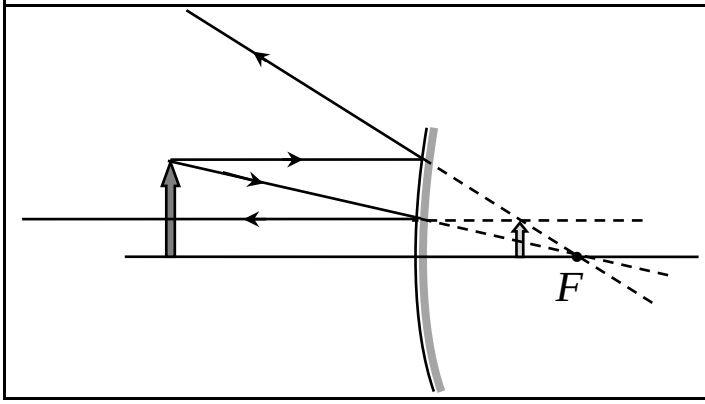
حالات تكون الصور في المرآة المقعرة :

الحالة	موقع الجسم	موقع الصورة	صفات الصورة	الرسم
(١)	في اللانهاية	عند بؤرة المرآة	حقيقية مقلوبة مصغرة جداً	
(٢)	أبعد من مركز التكور	بين البؤرة ومركز التكور	حقيقية مقلوبة مصغرة	
(٣)	عند مركز التكور	في مركز التكور	حقيقية مقلوبة مساوية للجسم	
(٤)	بين مركز التكور والبؤرة	أمام مركز التكور للمرآة	حقيقية مقلوبة مكبرة	
(٥)	عند البؤرة	في اللانهاية	تخرج الأشعة متوازية	
(٦)	بين مركز المرآة والبؤرة	تري علي المرآة وهندسياً تبدو خلف المرآة	تقديرية معتدلة مكبرة	

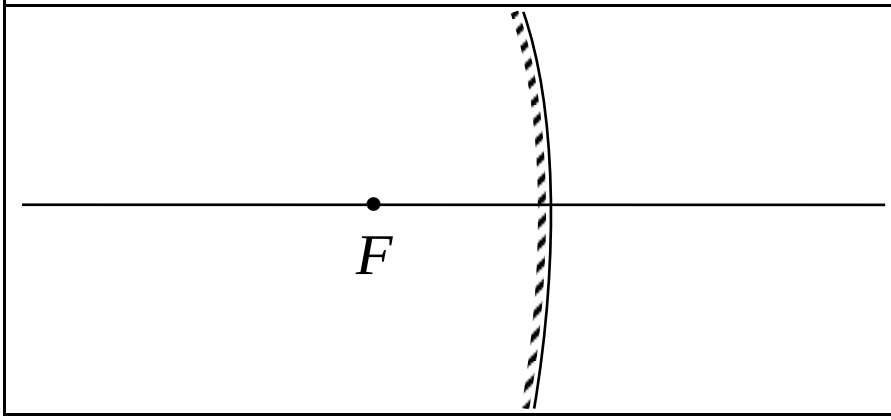
ارسم حالات تكون الصور في المرآة المقعرة :

الحالة	موقع الجسم	موقع الصورة	صفات الصورة	الرسم
(١)				
(٢)				
(٣)				
(٤)				
(٥)				
(٦)				

حالة تكون الصورة في المرآة المحدبة:

الحالة	موقع الجسم	موقع الصورة	صفات الصورة	الرسم
(١)	أمام المرآة في أي موضع	خلف المرآة بين مركز المرآة والبؤرة	تقديرية معتدلة مصغرة	

ارسم حالة تكون الصورة في المرآة المحدبة:

الحالة	موقع الجسم	موقع الصورة	صفات الصورة	الرسم
(١)				

إعداد / مدحت عبد الستار
مدرسة ظفار الثانوية

القانون العام للمرايا والعدسات :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_0} + \frac{1}{d_i}$$

قانون التكبير في المرايا :

$$\frac{\text{طول الصورة}}{\text{طول الجسم}} = M = -\frac{d_i}{d_0} \Longleftarrow M = \frac{h_i}{h_0} \qquad f = \frac{R}{2}$$

$$\frac{h_i}{h_0} = -\frac{d_i}{d_0} \qquad R = 2f$$

الإشارات في قوانين المرايا:

	موجبة	سالبة
بعد الجسم (d_0)	دائماً الجسم أمام المرآة (جسم حقيقي)	
بعد الصورة (d_i)	الصورة أمام المرآة (حقيقية)	الصورة خلف المرآة (تقديرية)
البعد البؤري (f)	المرآة مقعرة (مجمعة)	المرآة محدبة (مشتتة)
طول الصورة (h_i)	الصورة معتدلة	الصورة مقلوبة
التكبير (M)	للصورة الخيالية	للصورة الحقيقية

ملاحظات هامة/

لما يذكر فالسؤال ان الصورة تكونت علي حائل

منه نستنتج ان الصورة حقيقيه والصورة الحقيقية دائماً مقلوبه

وفي هذه الحاله يكون كلاً من بعد الصوره وبعد الجسم بالموجب والتكبير يكون بالسالب

اما موضع الحائل فهو يدل على موضع الصوره

ويكون موضعه اما ابعد من مركز التكور وهذا يحدث عندما يكون الجسم بين مركز التكور والبؤرة أي أن الحائل يكون خلف الجسم

والموضع الاخر يكون بين مركز التكور والبؤرة وهذا يحدث عندما يكون الجسم ابعد من مركز التكور أي ان الحائل يكون امام الجسم

علل:

١- يستخدم سائق السيارة مرآة محدبة علي يمينة ويساره

لاعطاء صورة مصغرة و معتدله بالتالي كشف مساحة واسعة

٢- يوضع مصدر الضوء في المصباح الأمامي لسيارة في البؤرة .

لاضاءة أكبر مساحة ممكنه امام السيارة

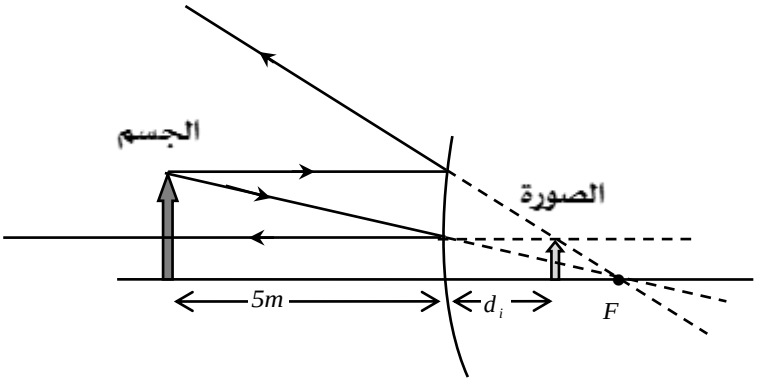
٣- تكون خيال وهمي إذا وضع جسم أمام مرآة محدبة .

لانه لا يمكن تجميعه على حائل

٤- عند وضع جسم على بعد يساوي البعد البؤري أمام عدسة (مرآة) فانه لا يتكون خيال .

لان الاشعه تنعكس متوازية

مثال [٢] صفحة ٤٤ :



مرآة محدبة تستخدم للمراقبة في مستودع للبضائع والسلع ، مركز تكورها يساوي $1.0\ m$ ، تقع رافعة طولها $2m$ علي بعد $5m$ من المرآة ، ما موضع وحجم الصورة المتكونة؟

[-0.45 , - 0.18]

الحل : ----------

إعداد / مدحت عبد الستار
مدرسة ظفار الثانوية

س (١) صفحة ٦٤ :

مرآة جانبية في السيارة نصف قطر تكورها $11.3\ cm$ ، وتشكل المرآة صورة تقديرية لثلث الجسم ، كم يبلغ بعد الجسم عن السيارة

[11.3]

الحل : ----------

إختبر فهمك ٦ صفحة ٤٥ :

١-وضع قلم أمام مرآة محدبة بعدها البؤري $8cm$ فتكونت صورة معتدلة للقلم طولها $2.5\ cm$ علي مسافة $4.44\ cm$ خلف المرآة ، اوجد:

أ- بعد الجسم من المرآة ب- التكبير جـ- طول القلم

[10 , 5.63 , 0.444]

الحل : ----------

س (٢) صفحة ٤٤ :

مرآة حلاقة مقعرة نصف قطر تكورها $25.0\ cm$ ، احسب مقدار التكبير وخصائص الصورة المتكونة في المرآة لقلم رصاص معتدل في كلٍّ من الحالات التالية:

أ- موضوع علي مسافة مقدارها $45.0\ cm$ من المرآة. [0.384]

ب-موضوع علي مسافة مقدارها $25.0\ cm$ من المرآة. [1]

جـ-موضوع علي مسافة مقدارها $5.0\ cm$ من المرآة. [1.67]

إعداد / مدحت عبد الستار
مدرسة ظفار الثانوية

الحل : ----------

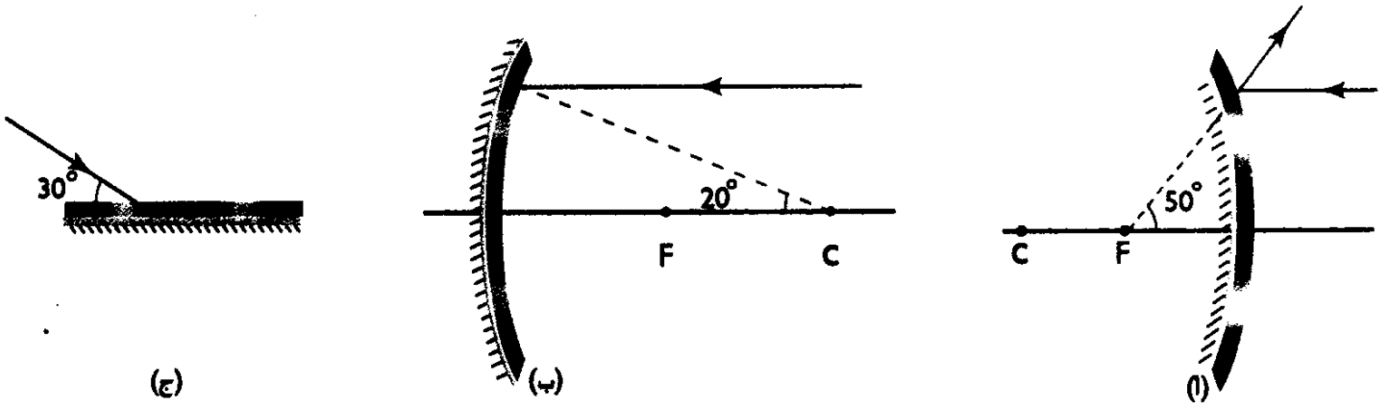
س١ صفحة ٦٣: في الأشكال الآتية ، بيّن كلاً من :

أ- الشعاع المنعكس

ب- العمود المقام

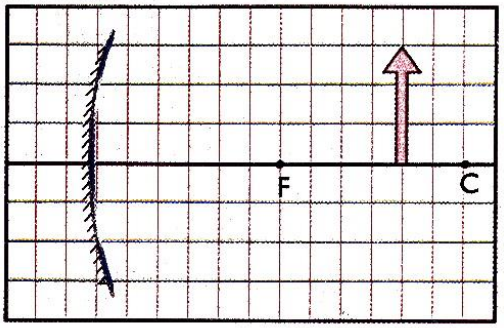
جـ- زاوية السقوط

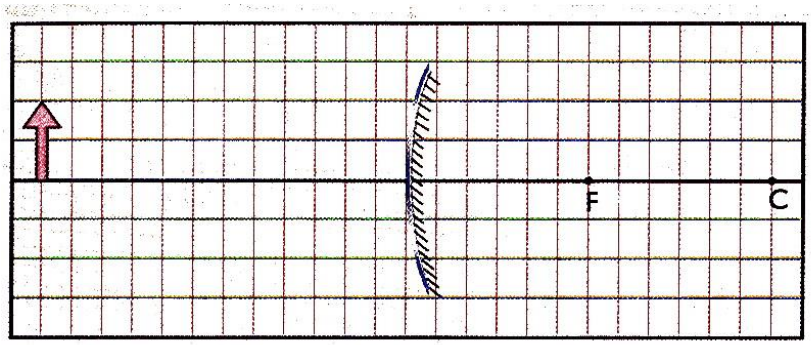
د- زاوية الانعكاس ومقار كل منهما



س٤ صفحة ٦٤:

في الشكل بين بالرسم بُعد الصورة المتكونة وطولها في كل حالة ، بعد ذلك استخدم قانون المرايا وقانون التكبير لحساب بُعد الصورة وطولها ، وقارن إجابتك باستخدام الطريقتين.





[15 , 4.5 , -4 , 0.66]

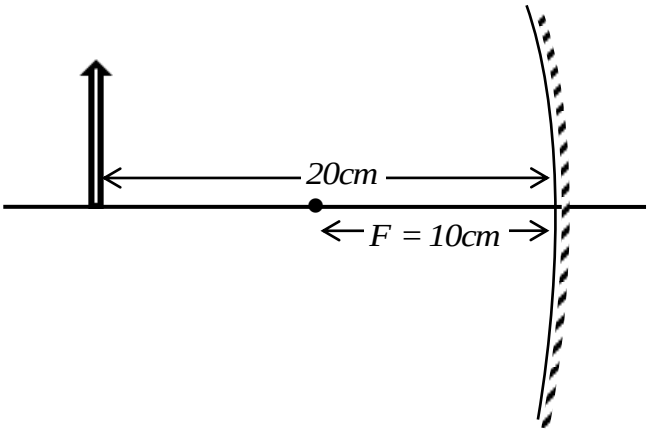
[الوزارة – دور أول ٢٠٠٨-٢٠٠٩]

أدرس الشكل المقابل ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

أ) ارسم مخطط الأشعة للصورة المتكونة

ب) استنتج صفات الصورة المتكونة

جـ) أوجد بعد الصورة المتكونة [20]



[الوزارة – دور أول ٢٠١١-٢٠١٢]

وضع جسم علي بعد 30cm من مرآة كروية فتكونت له صورة مقلوبة حجمها يساوي خُمس الحجم الأصلي ، أوجد البعد البؤري للمرآة. [5]

ورقة عمل
رقم (١)

أكمل العبارات الآتية :

١. ---------- هو نقطة تقع في منتصف سطح المرآه.

٢. ---------- هي نقطة تتجمع فيها الأشعة الموازية لمحور المرآة بعد انعكاسها.

٣. ---------- هي نقطة تتجمع فيها امتدادات الأشعة الموازية لمحور المرآة بعد انعكاسها.

٤. البعد بين قطب المرآة وبؤرتها الأصلية تسمي ----------

٥. نصف قطر التكور (R) = -------- البعد البؤري.

٦. خواص الصورة لجسم موضوع أمام مرآة مقعرة عند ضعف البعد البؤري هي----------

٧. خواص الصورة لجسم موضوع علي بعد أقل من البعد البؤري لمرآة مقعرة هي ---------- -

٨. خواص الصورة المتكونة دائماً في المرآة المحدبة هي ---------- و ---------- و ----------

٩. النقطة التي تقع في منتصف المسافة بين قطب المرآة ومركز تكورها تسمي ----------

١٠. الخط المستقيم الذي يمر بقطب المرآة ومركز تكورها يسمي ----------

إعداد / مدحت عبد الستار
مدرسة ظفار الثانوية

ضع علامة (√) أو علامة (×) مع تصحيح الخطأ منها :

١) إذا كانت المرآة سطحها الداخلي عاكساً فإنها تعتبر مرآة مقعرة (------)

٢) الشعاع الساقط يمر امتداده بمركز التكور ينعكس موازياً للمحور الأصلي (------)

٣) البعد البؤري للمرآة المفرقة موجب وسالب للمرآة اللامة (------)

٤) البؤرة الأصلية للمرآة المقعرة هي نقطة تتجمع فيها الأشعة الموازية لمحور المرآة بعد انعكاسها (------)

٥) نصف قطر الكرة التي المرآة جزء منه = البعد البؤري للمرآة (------)

٦) خواص الصورة المتكونة في المرآة المحدبة هي خيالية معتدلة مصغرة دائماً (------)

٧) خواص الصورة المتكونة في المرآة المقعرة لجسم في الا نهاية هي حقيقية مقلوبة مصغرة جداً (------)

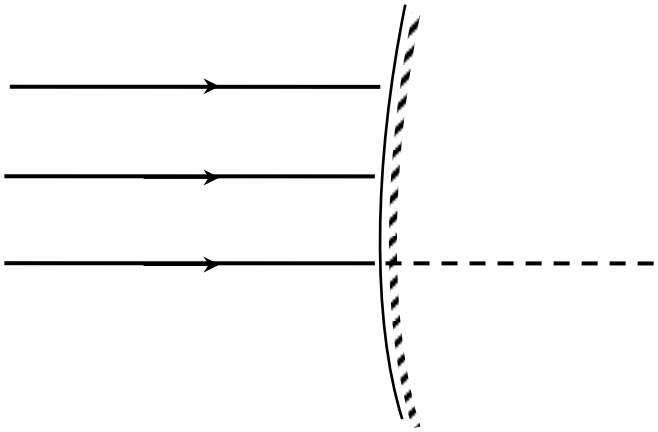
٨) بعد الجسم تكون إشارته موجبة دائماً سواء كانت صورة الأجسام حقيقية أو خيالية (------)

[الوزارة – تجريبي ٢٠١٣ـ٢٠١٤]

الشكل المقابل يوضح مرآة محدبة

أ. أكمل الرسم موضحاً موضع البؤرة

ب. ما صفات الصورة المتكونة في هذا النوعة من المرايا



أختر الإجابة الصحيحة مما يأتي :

(١) البعد البؤري للمرآة المقعرة [اللامة] يكون ----

- موجب
- سالب
- متساوي
- لا توجد إجابة

(٢) البعد البؤري للمرآة المحدبة [المفرقة] يكون : --

- موجب
- سالب
- متساوي
- لا توجد اجابة

(٣) البعد بين قطب المرآة وبؤرتها الأصلية ------

- نصف قطر التكور
- البؤرة الأصلية للمرآة
- البعد البؤري
- محور المرآة

(٤) بعد الجسم دائماً ----------

- موجب
- سالب
- متساوي
- لا توجد إجابة

(٥) عندما يسقط ضوء أبيض علي منشور زجاجي فأنه سوف يقوم بـ : ----------

- تجميعه في لون واحد
- تحليله إلي خمسة ألوان
- تحليله إلي لونين
- تحليله إلي ألوان الطيف المرئي.

(٦) بعد الصورة الحقيقية يكون ----------

- موجب
- سالب
- متساوي
- لا توجد إجابة

(٧) بعد الصورة التقديرية يكون ----------

- موجب
- سالب
- متساوي
- لا توجد إجابة

(٨) جسم خواص الصورة له هي [حقيقية مقلوبة مكبرة] لذا فموضعه عند ----------

- مركز التكور
- بين مركز التكور والبؤرة الأصلية
- بعد مركز التكور
- اقل من البعد البؤري

(٩) عندما يوضع مصباح كهربي صغير في البؤرة الأصلية لعدسة مقعرة [مجمعة] فأن الأشعة التي تعبر خلال العدسة سوف تكون أشعة ضوئية ----

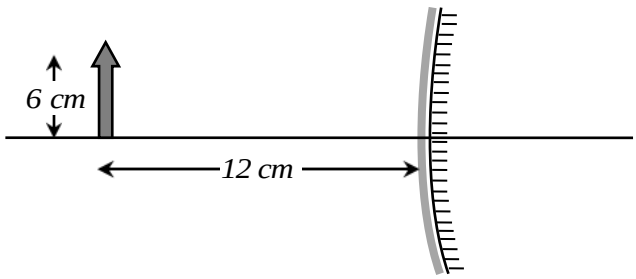
- متفرقة
- متجمعة
- متوازية
- غير ذلك

إعداد / مدحت عبد الستار
مدرسة ظفار الثانوية

[الوزارة – دور أول ٢٠١٣ـ٢٠١٤]

(١٠) وضع جسم أمام مرآة محدبة بعدها البؤري يساوي $(10cm)$ كما هو موضح في الشكل الآتي:

ما مقدار ارتفاع صورة الجسم بوحدة (cm)؟ ----

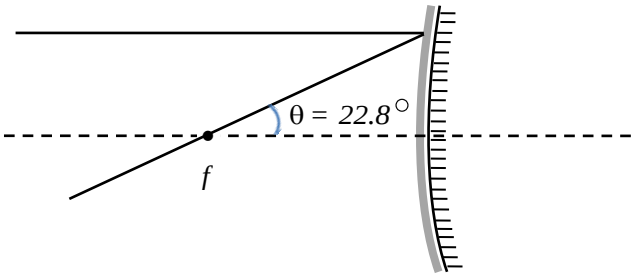


☐ 0.45 ☐ 1.20

☐ -2.70 ☐ -5.50

[الوزارة – تجريبي ٢٠١٣ـ٢٠١٤]

(١١) ينعكس شعاع ضوئي عن مرآة محدبة ماراً بالبؤرة كما هو موضح في الشكل المقابل ، ما مقدار زاوية السقوط؟----------

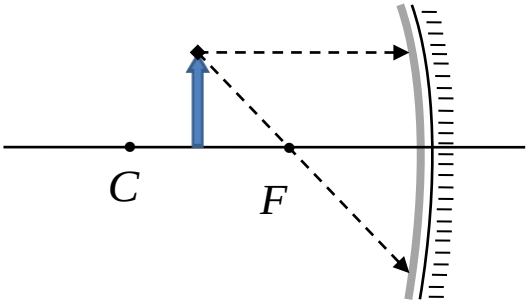


☐ $0°$ ☐ $11.4°$

☐ $22.8°$ ☐ $90°$

[الوزارة – تجريبي ٢٠١٢ـ٢٠١٣]

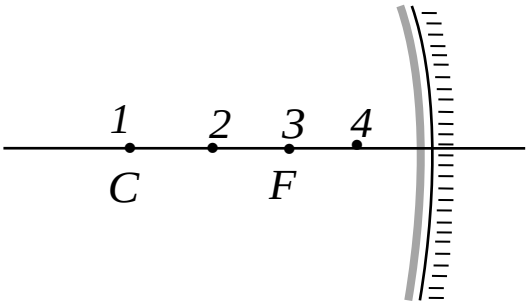
(١٢) وضع جسم أمام مرآة كما بالشكل المقابل فإن صورة الجسم تظهر: ----------



- مكبرة –مقلوبة –حقيقية
- مصغرة – مقلوبة – تقديرية
- مصغرة – معتدلة – حقيقية
- مكبرة – معتدلة – تقديرية

إعداد / مدحت عبد الستار
مدرسة ظفار الثانوية

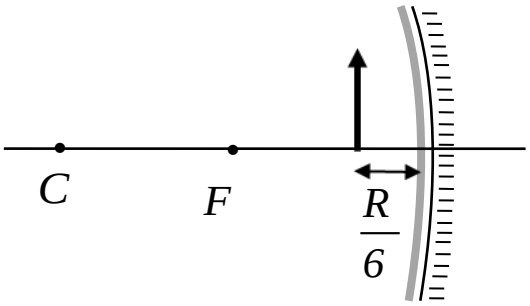
(١٣) للحصول علي صورة تقديرية خلف المرآة المقعرة الموضحة في الشكل المقابل ، فإن الموضع الصحيح للجسم لابد أن يكون عند النقطة : ------ [الوزارة – دور ثاني ٢٠٠٨ـ٢٠٠٩]



(أ) 1 (ب) 2 (جـ) 3 (د) 4

(١٤) مقدار التكبير للجسم الموضوع أمام المرآة المقعرة الموضحة في الشكل المقابل يساوي : ----------

[الوزارة – دور أول ٢٠٠٨ـ٢٠٠٩]



(أ) $\frac{1}{6}$ (ب) $\frac{1}{4}$ (جـ) $\frac{1}{2}$ (د) $\frac{3}{2}$

تمارين:

١) وضع مصباح ضوئي طوله $4cm$ علي مسافة مقدارها $45.7cm$ من مرآة مقعرة بعدها البؤري 15.2 cm ، حدد موضع صورة المصباح وحجمها. [22.78 , 2]

الحل : ----------

---

٢) وضع جسم طوله $5\ cm$ عمودياً علي المحور الأساسي لمرآة كروية نصف قطر تكورها $30cm$ وعلي بعد $30cm$ من مركز المرآة.

أوجد: ١-بعد الصورة عنن مركز المرآة. [30]

٢-طول الصورة. [5]

٣-خواص الصورة.

٤-نوع المرآة.

إعداد / مدحت عبد الستار
مدرسة ظفار الثانوية

الحل : ----------

---

٣) وضع جسم أمام مرآة محدبة علي بعد $20cm$ منها تكونت له صورة مصغرة إلي النصف ، أوجد البعد البؤري للمرآة. [-20]

الحل : ----------

---

٤) وضع جسم علي بعد $20\ cm$ من مرآة مقعرة نصف قطر تكورها $60cm$ ، ما هي صفات الصورة وما موقعها من المرآة. [-60 , 3]

الحل : ----------

---

٥) وضع جسم أمام مرآة علي بعد $20cm$ منها تكونت له صورة تقديرية علي بعد $15cm$ ،

١- ما نوع المرآة

٢-ما مقدار التكبير [0.75]

٣-احسب البعد البؤري [-60]

إعداد / مدحت عبد الستار
مدرسة ظفار الثانوية

الحل : ----------

---

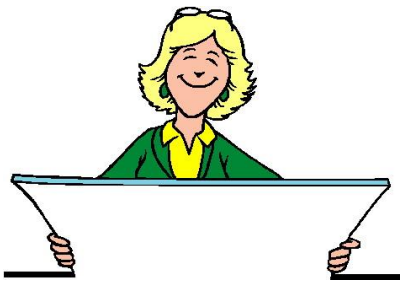
٦) وضع جسم طوله $10cm$ أمام مرآة كروية تكونت له صورة مكبرة 3 مرات علي حائل يبعد عن المرآة $2m$ ، اوجد:

أ) موضع الجسم. [-0.66]

ب) نوع المرآة

جـ) طول الصورة [30]

د) البعد البؤري [50]



الحل : ----------

---

٧) وضع جسم طوله $5cm$ أمام مرآة لكي تتكون له صورة طولها $20cm$ علي حائل يبعد $50cm$ عن المرآة

١-ما نوع المرآة ٢- احسب نصف قطر تكورها [20]

الحل : ----------

---

٨) وضع جسم أمام مرآة محدبة بعدها البؤري $18cm$ تكونت له صورة معتدلة طولها $3.6\ cm$ علي بعد $8cm$ أوجد:

١- بعد الجسم [14.4]

٢-التكبير [0.55]

٣- طول الجسم [6.48]

إعداد / مدحت عبد الستار
مدرسة ظفار الثانوية

الحل : ----------

---

٩) مرآة مقعرة بعدها البؤري $15cm$ ، أين يجب أن يوضع جسم أمامها حتي تكون له صورة :

- حقيقية مكبرة ثلاث مرات. [20]
- خيالية مكبرة ثلاث مرات. [10]

الحل : ----------

تمرين (١٠) : مرآة محدبة نصف قطر تكورها $8cm$ ، وضع أمامها جسم علي بعد $6cm$ من قطبها ، جد بعد الصورة المتكونة وكذلك قوة التكبير. [-2.4 ، 0.4]

الحل : ----------

تمرين (١١):

مرآة محدبة نصف قطر تكورها $12cm$ وضع أمامها جسم طوله $4cm$ وعلي بعد $15cm$ من قطبها ، اوجد بعد الصورة المتكونة عن قطب المرآة وطولها وخواصها مع توضيح ذلك بالرسم [$1.14 - 4.29$]

الحل : ----------

تمرين (١٢): وضع مصباح كهربائي مضيء أمام مرآة مقعرة علي بعد $30cm$ من قطبها فتكونت صورته علي حاجز ، وعندما قربنا المصباح من المرآة عن وضعة السابق مسافة $18cm$ لزم ابعاد الحاجز عن المرآة مسافة $45cm$ حتي تتكون عليه صورة المصباح . أوجد :

أ) البعد البؤري للمرآة [10]

ب) قوة تكبير الصورة في الحالتين [5 - 0.5]

إعداد / مدحت عبد الستار
مدرسة ظفار الثانوية

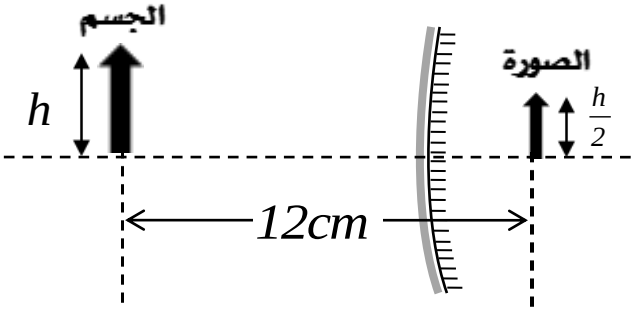
الحل : ----------

١٣] وضع مصباح ضوئي طوله $(4.00\ cm)$ علي مسافة مقدارها $(45.7cm)$ من مرآة مقعرة بعدها البؤري $(15.2cm)$ ، حدد موضع صورة المصباح وحجمها. [22.7 , -0.5]

الحل : ----------

١٤] [الوزارة – دور ثاني ٢٠١٢-٢٠١٣]

تكونت صورة تقديرية مصغرة لجسم موضوع أمام مرآة محدبة كما في الشكل المقابل . البعد البؤري للمرآة بوحدة (cm) يساوي :----------

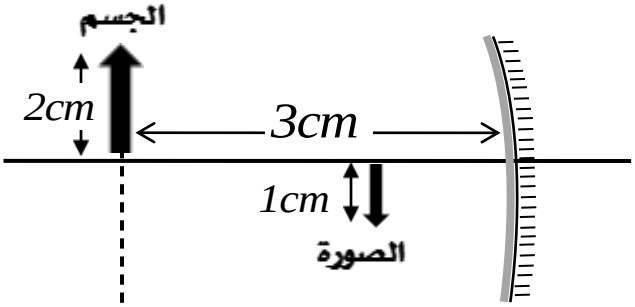


☐ -8.0 ☐ -0.13

☐ 0.13 ☐ 8.00

١٥] [الوزارة – دور أول ٢٠١٢-٢٠١٣]

الشكل المقابل يوضح خصائص الصورة المتكونة لجسم وضع أمام مرآة مقعرة ، البعد البؤري لهذه المرآة بوحدة (cm) يساوي:---

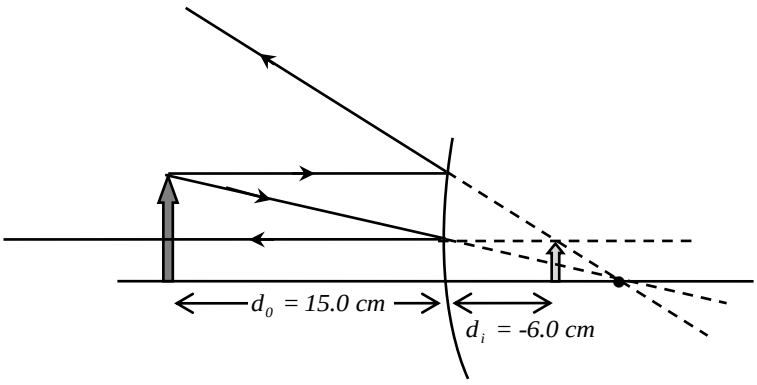


☐ 1.0 ☐ 1.5

☐ 1.8 ☐ 3.00

س (٣) ، (٤) ، (٥) صفحة ٦١ :

استخدم مخطط الأشعة في الشكل للإجابة عن الأسئلة التالية:



(أ) ما نوع المرآة الموضحة في الشكل؟-------

أ-مستوية ب-محدبة

جـ-مقعرة

د-لا توجد معلومات كافية لتحديد نوع المرآة.

(ب) الصورة المتشكلة علي المرآة تكون: -------

أ-تقديرية ومعتدلة ومصغرة. ب-حقيقية ومقلوبة ومصغرة.

جـ-تقديرية ومعتدلة ومكبرة. د-حقيقية ومقلوبة ومكبرة.

(جـ) البعد البؤري للمرآة يساوي-------

أ- $-10\ cm$ ب- $-4.3\ cm$ جـ- $4.3\ cm$ د- $10\ cm$

مسائل للمتفوقين :

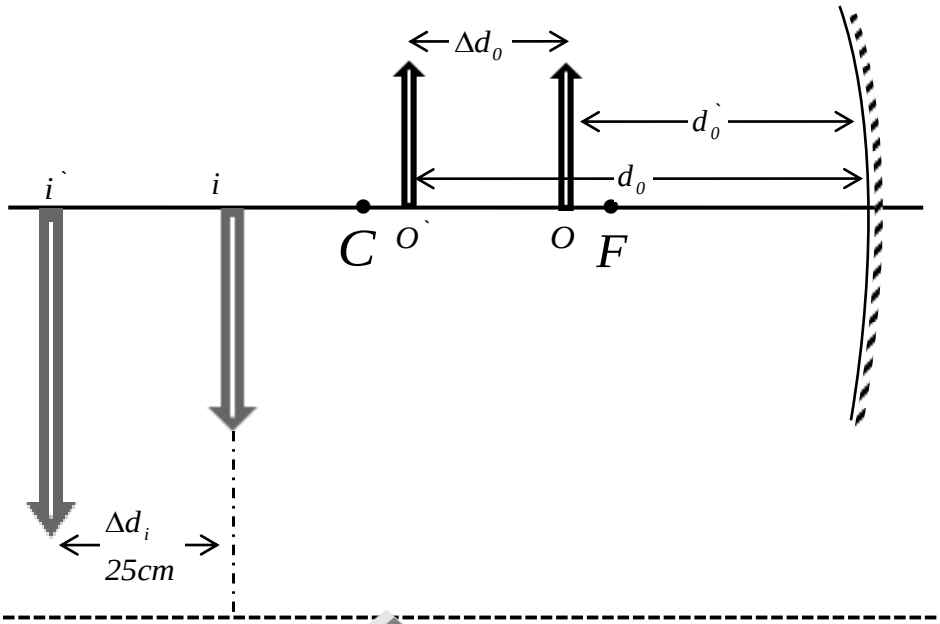
❶ وضع مصباح كهربائي مضيء أمام مرآة مقعرة وعلى بعد $30\ cm$ من قطبها فتكونت صورته على حاجز وعندما قرب المصباح من المرآة مسافة $18cm$ لزم ابعاد الحاجز من موضعه مسافة $45cm$ حتى تتكون عليه صورة المصباح اوجد:

أ- البعد البؤري [10]

ب- التكبير في الحالة الاولى [0.5]

❷ وضع جسم علي بعد $40cm$ من حائل ، أين نضع مرآة كروية لكي يتكون للجسم صورة مكبرة 5 مرات علي حائل وما نوعها واحسب بعدها البؤري [10 , 8.33]

❸ مرآة مقعرة كونت علي حاجز صورة مكبرة مرتين لجسم ما ، حّرك الجسم والحاجز حتى أصبحت الصورة مكبرة 3 مرات ، فإذا كانت المسافة التي تحركها الحاجز $(25cm)$ ، اوجد المسافة التي تحركها الجسم ، ثم أوجد البعد البؤري للمرآة [4.2 , 25]



❹ ماهو أقل طول مرآة يمكن أن يرى فيها الشخص صورته كاملة ؟؟

❺ وقف جسم أمام مرآة مقعرة علي بعد $\frac{R}{6}$ ، اثبت أن $M = \frac{3}{2}$

❻ وقف جسم امام مراه مقعرة رقم 1 فكان التكبير $= 2$ ، وعندما وقف على نفس البعد من مراه مقعرة أخري رقم 2 كان تكبير $= 3$ أوجد النسبة $f_1 : f_2$ [8:9]

❼ وضع جسم طوله $30cm$ امام مرآه مستويه على بعد $35cm$ منها ووضعت مرآه محدبه على بعد ($135cm$) من الجسم اذا كان نصف قطر تكورها $20cm$ اوجد طول الصورة المتكونه النهائيه ؟ [1.4]